

**Engenharia Mecânica**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 14312/2015 - 02/12/2015

**Ficha da Unidade Curricular: Máquinas Eléctricas**

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:15.0; TP:30.0; PL:15.0;

OT:3.50;

Ano | Semestre: 3 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 912325

Área Científica: Robótica, Instrumentação e Automação Industrial

**Docente Responsável**

Francisco José Alexandre Nunes

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Francisco José Alexandre Nunes

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

Pretende-se dotar os alunos com os conhecimentos necessários sobre os diferentes tipos de máquinas elétricas, os seus aspetos construtivos, princípio de funcionamento e respetiva utilização.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

A ênfase é colocada no estudo das máquinas elétricas em regime estacionário, nomeadamente no seu princípio de operação, na sua classificação, detalhes de construção, características de operação em condições de segurança para operador e equipamento, proteções, avarias e manutenção. Pretende-se também que os estudantes adquiram competências nas regras de selecção gerais, instalação, no ensaio, operação, manutenção, no seu uso como elementos de sistemas físicos mais complexos.

**Conteúdos Programáticos**

- 1 – Introdução aos sistemas elétricos.
- 2 – Transformadores.
- 3 – Máquinas assíncronas.
- 4 – Máquinas síncronas.
- 5 – Máquinas de corrente contínua.
- 6 – Proteções, avarias e manutenção de motores elétricos.

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

- 1 – Introdução aos sistemas elétricos.
  - Sistemas elétricos de alimentação.
  - Princípio da conversão eletromecânica de energia.
  - Eletromagnetismo.
- 2 – Transformadores.
  - Princípio de funcionamento e constituição.
  - Esquema equivalente.
  - Ensaio em vazio, em curto-circuito e em carga.
  - Transformadores de potência monofásicos e trifásicos.
  - Paralelo de transformadores.
  - Perdas e rendimento.
  - Transformadores de medida.
  - Autotransformador.
- 3 – Máquinas assíncronas.
  - Princípio de funcionamento e constituição.
  - Campo magnético girante.
  - Esquema equivalente.
  - Ensaio típico.
  - Regimes de funcionamento, diagramas de operação, característica mecânica, arranque e regulação de velocidade.
  - Perdas e rendimento.
  - Máquina monofásica.
  - Máquina trifásica linear.
  - Esquemáticos.
- 4 – Máquinas síncronas.
  - Princípio de funcionamento e constituição.
  - Esquema equivalente.
  - Ensaio típico.
  - Manobra do paralelo e operação em rede.
  - Perda de sincronismo.
- 5 – Máquinas de corrente contínua (CC).
  - Princípio de funcionamento e constituição.
  - Equações de funcionamento e curvas características dos motores CC.
  - Arranque, regulação de velocidade e inversão do sentido de rotação de motores CC.
  - Motor universal.
  - Operação como gerador.
- 6 – Proteções, avarias e manutenção de motores elétricos.

## Metodologias de avaliação

Nota final:

$$NF = 0,5 \times CT + 0,5 \times CP$$

Componente teórica:

$$CT = TE \text{ ou } EF$$

TE - 4 testes

EF - exame final

Componente prática:

CP - projeto de aplicação prática

## Software utilizado em aula

NA

## Estágio

NA

## Bibliografia recomendada

- Fitzgerald, A. e Kingsley JR, C. e D. Umans , S. (2013). *Electric Machinery*.. McGraw-Hill. New York, USA

- Francisco, A. (2013). *Motores Eléctricos*.. 5ª, ETEP - Edições Técnicas e Profissionais. Lisboa

- Matias, J. (2015). *Máquinas Eléctricas Corrente Contínua*. (Vol. 1). (pp. 1-192). Lisboa: Plátano Editora. Lisboa

- Matias, J. (2015). *Máquinas Eléctricas de Corrente Alternada*. (Vol. 1). (pp. 1-264). Lisboa: Plátano Editora. Lisboa

- Nunes, F. (0). *Apresentações das aulas de Máquinas Eléctricas*. Acedido em 18 de setembro de 2024 em

[https://politecnicotomar.sharepoint.com/:f:/r/teams/ME-LEM-MSM-2024-25/Material%20de%20Aula/Apresenta%C3%](https://politecnicotomar.sharepoint.com/:f:/r/teams/ME-LEM-MSM-2024-25/Material%20de%20Aula/Apresenta%C3%92)

## Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Os conhecimentos teóricos englobam uma forte caracterização dos sistemas de controlo manual e dos sistemas de controlo automático, mais utilizados nas indústrias, para a automatização e o controlo de diferentes processos. Esta é ainda suportada por uma componente prática, onde os alunos aplicam os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e teórico-práticas, para que posteriormente a sua utilização se torne mais eficaz em ambiente industrial, ao nível da automatização de processos por meio de máquinas elétricas.

## Metodologias de ensino

As metodologias de aprendizagem assentam no método expositivo dos conteúdos programáticos

definidos, resolução de exercícios e em trabalhos de pesquisa e desenvolvimento de projeto com componente prática laboratorial.

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

Aulas teóricas expositivas, aulas teórico-práticas com resolução de exercícios práticos e aulas práticas-laboratoriais utilizadas para a realização experiências laboratoriais de apoio ao desenvolvimento de projetos.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

NA

### **Programas Opcionais recomendados**

NA

### **Observações**

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 7 - Garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos;
- 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;

---

### **Docente responsável**

---